In The Name Of Allah

NoTeS 0n:

TransformerS

By:

Ahmed Salah
Faculty Of Engineering
Electrical Eng. Department
Power & Machines Section

Email:

d1e.h4rd@yahoo.com

المحتويات:-

١- التعريف.
٢- الأنواع.
٣- التصنيف.
٤- الاستخدامات.
٥- طرق التبريد.
٦- ملحقات المحول.

المحول الكهربي:

جهاز مكون من ملفين من الأسلاك المنفصلة الملفوفة حول قضبان حديدية فقط بمسافة بسيطة.
يسمى الطرف المتصل بالمولد الكهربي(ملف ابتدائي) بينما يسمى الطرف المتصل بالحمل الكهربي (ملف ثانوي).
يعمل المحول في أنظمة التيار المتردد وليس المستمر.
يستخدم المحول في تغيير قيمه الجهد الكهربي في أنظمة نقل الطاقة الكهربية.

تصنيف المحول الكهربي:

١- محول خافض للجهد: فيه يكون جهد الملف الثانوي اقل من جهد الملف الابتدائي.
٢- محول رافع للجهد: فيه يكون جهد الملف الثانوي اكبر من جهد الملف الابتدائي.

أنواع المحول الكهربي:

أولا: محولات قدرة:

هي المحولات المستخدمة في شبكات النقل الكهربية ومحطات التوليد الكهربية.

ثانيا: محولات توزيع:

هي المحولات المستخدمة في شبكات التوزيع الكهربية.

ثالثا: محولات قياس:

١- محولات للجهد.
٢- محولات للتيار.

استخدامات المحول الكهربي:

١- نقل القدرة الكهربية لمسافات بعيدة من أماكن توليدها إلى أماكن توزيعها واستخدامها.
٢- تستخدم مع أجهزة القياس والوقاية عندما تكون التيارات والجهود الكهربية عالية (وذلك بخفض قيم التيارات أو الجهود إلى قيم صغيرة يمكن قياسها والتعامل معها).
٣- تستخدم في العزل الكهربائي بغرض منع الشوشرة الكهرومغناطيسية في الدوائر الإلكترونية.
٤- تستخدم في اغلب الأجهزة الكهربية والالكترونية للحصول على جهود تشغيل هذه الأجهزة والتي تعتبر صغيرة جدا بالمقارنة بجهد المصدر.
٥- تستخدم للموائمة (للتوفيق) بين الممانعات.

لماذا لا يعمل المحول الكهربى فى أنظمة التيار المستمر:

لأن التيار المستمر يخلق مجال مغناطيسي ثابت فلا يمكن خلق جهد كهربي حينها بطريقة الحث.

تبريد المحولات:

مرور التيار الكهربي في القلب الحديدي والأسلاك النحاسية للمحولات تسبب ارتفاعا ملحوظا في درجة حرارة الملفات ،وبالتالي كلما زاد الحمل الكهربي كلما زادت الخسائر في الأسلاك النحاسية.
يتوجب عليك الأخذ في الاعتبار طبيعة عمل المحول الكهربي المستخدم وأعلى درجه حرارة يمكنه العمل خلالها.

طرق تبريد المحولات:

أولا: بالهواء الطبيعي:

تستخدم هذه الطريقة مع المحولات صغيرة القدرة التى لا تزيد قدرتها عن ١ أو ٢ كيلو وات،حيث تشع الحرارة الى الجو المحيط عن جعل معظم أجزاء المحول معرضه للهواء الجوى.

ثانيا: بالهواء المسلط:

تستخدم هذه الطريقة مع المحولات متوسطة القدرة التي لا تزيد قدرتها عن ٣ أو ٤ كيلو وات والتي توضع في أماكن ضيقة،ويتم تسليط التيار الهوائي بواسطة مراوح يتم توجيهها على جسم المحول.

ثالثا: بالزيت الطبيعي:

يتم وضع قلب وملفات المحول في وعاء مملوء بالزيت المعدني النقي.

رابعا: بالزيت المبرد:

يتم تبريد المحول بالزيت الذي تم تبريده مسبقا،ويتم تبريد الزيت بأكثر من طريقة كالماء أو الهواء.

وظائف زيت تبريد المحولات:

١- تبريد قلب وملفات المحول.
٢- ملئ الفراغ الداخلي للمحول بدلا من جزيئات الهواء التي تحتوى على بعض الرطوبة.

مواصفات زيت تبريد المحولات:

١- يكون خالي من الرطوبة.
٢- تكون درجة التجمد منخفضة.
٣- تكون نسبة المواد الحمضية به صغيرة.
٤- تكون درجة الحرارة التي يتم التفريغ الكهربي بها عالية.
٥- لا يحتوى على أيا من الشوائب.

مميزات طريقة التبريد بالزيت:

١- يزيد من متانة العزل.
٢- يمكن تحميل المحولات لفترة طويلة.
٣- صغر حجم الملفات (بضم الثغرات الهوائية بواسطة الزيت المستخدم).

عيوب طريقة التبريد بالزيت:

١- من الممكن حدوث انسداد في أنابيب التبريد مما يعرض المحول لارتفاع في درجة الحرارة.

٢- من الممكن حدوث انفجار نتيجة حدوث تفاعل بين (جزيئات الهواء المتسرب) مع (الغازات الناتجة من الزيت)

عيوب طريقة التبريد بالهواء:

١- تقل متانة العزل(بسبب تعرض الملفات للأتربة والأوساخ).
٢- زيادة حجم الملفات(بسبب توغل جزيئات الهواء فيها).
٣- يتم تحميل المحول لفترة زمنية قصيرة.

ملحقات المحول:

تزود المحولات المغمورة في الزيت ببعض الأجهزة المساعدة بغرض حفظ كمية سائل العزل ومنع تلوثه وحمايته،ومن هذه الملحقات ما هو ضروري ويلزم وجوده ومنها ما هو اختياري ويتم الاتفاق عليه بين المشترى ومصنع المحول.

أولا: ترمومتر بسيط:

يبين درجة حرارة الزيت بطريقة مباشرة عند سطحه.

ثانيا: مقياس الضغط والتفريغ:

يبين الفرق بين الضغط بين (ضغط الهواء الجوى)و(ضغط الغاز داخل خزان المحول).
يستخدم هذا العنصر في المحولات ذات الخزان المحكم.

ثالثا: صمام خفض أو أراحه الضغط:

يقوم بخفض ضغط الغاز داخل المحول عن طريق تسريبه للخارج،وذلك لمنع ارتفاع ضغط الغاز عن الحد المسموح به وبالتالي تقل احتمالات حدوث انفجار لخزان المحول.

رابعا: المرحل الحراري:

يعطى بيان عن درجة حرارة ملفات المحول بطريقه مباشره.
يمكن من خلاله تشغيل مراوح التهوية،أو أعطاء أنزار،أو تشغيل أجهزه فتح الدائرة.
هذا العنصر ضروري للمحولات ذات قدرة من ١٠ ألاف كيلو فولت و اكبر.

خامسا: جهاز تحديد البؤرة الساخنة:

يعطى بيان عن درجه حرارة ملفات المحول بطريقة كهربية باستخدام قنطرة،ويمكن استعماله لتحديد درجات الحرارة عند أماكن مختلفة من المحول.

سادسا: صمام سحب الزيت واخذ العينات:

يتم وضعه أسفل المحول لغرض سحب الزيت واخذ عينة.

سابعا: ترمومتر بملامسات:

هو ترمومتر مزود بملامسات تقفل دائرة وظيفتها أعطاء أشارة اذا زادت درجه الحرارة عن قيمه محدده سابقا.
يمكن تزويد نفس الترمومتر بملامسات أخرى تتصل بأجهزة الحماية والقطع الخارجية للمحول تفتح دائرة المحول وفصله عن الخدمة في حاله زيادة درجه الحرارة الى الحد الذي يكون خطرا على المحول.
ويوجد هذا النوع من الترمومترات على شكل ترمومتر بقرص عليه تدريج ويعرف باسم dial thermometer حيث
يستعمل في بعض الحالات التي يكون من الصعب فيها قراءه الترمومتر البسيط وذلك بسبب بعض الظروف المحيطة او بسبب ارتفاع المحول مثلا.

ثامنا: مؤشر مستوى الزيت:

يعطى بيان لمستوى الزيت داخل المحولات المجهزة بوعاء حافظ ويجب ملاحظه هذا المؤشر باستمرار حيث قد يؤدى هبوط مستوى سطح الزيت الى حدوث شرار flashover اذا لم يتم تصحيح المستوى ويمكن اختياريا
وضع جرس أنذار يعمل مع هذا المؤشر بحيث يصدر صوتا اذا انخفض مستوى سطح الزيت عن حد معين تم تحديده مسبقا.

تاسعا: مرشح جل السيليكا:

يستخدم هذا المرشح مع المحولات المزودة بوعاء حافظ.

عاشرا: مرحل بوخلز:

يبين الأخطاء والعيوب مثل فقد الزيت أو أي تدفق غير طبيعي بين خزان المحول والوعاء الحافظ.
يبين أنبعاثات الغازات داخل المحول نتيجة أي حاله تشغيل غير عاديه.
يوجد هذا العنصر في مسار الزيت وبين خزان المحول والوعاء الحافظ.
يكون مزود بملامسات contactors بحيث يمكنه أن يعطى صوت تحذير أو أن يشغل دائرة أجهزة الحماية والقطع الخاصة بالمحول.

تم بحمد الله